

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-231346
(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl. G06T 1/00
G06T 7/00

(21)Application number : 09-008967 (71)Applicant : HARRIS CORP
(22)Date of filing : 21.01.1997 (72)Inventor : MCCALLEY KARL W
WILSON STEVEN D
SETLAK DALE R
VAN VONNO NICOLAAS
W
HEWITT CHARLES L

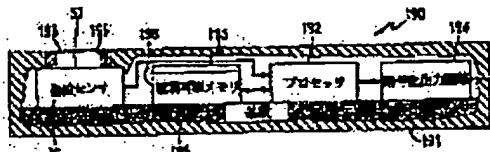
(30)Priority
Priority number : 96 592472 Priority date : 26.01.1996 Priority country : US

(54) FINGER PRINT PACKAGE STRENGTHENED AT ITS SAFETY AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a finger print sensor package capable of preventing the execution of illegal operation.

SOLUTION: The finger sensor package includes an illegality preventing casing 191, a finger print sensor 30 fixed to the casing 191 and a ciphered output circuit 194 fixed in the casing 191, dynamically connected to the sensor 30 and capable of generating a ciphered output signal related to a detected finger print. The package includes also a processor 192 dynamically connected between the sensor 30 and the circuit 194 and a reference finger print memory 193 for storing reference finger print information. The processor 192 judges whether a detected finger print coincides with the stored reference finger print or not. A removing circuit is prepared so as to remove reference finger print information from the memory 193 correspondingly to the generation of illegality.



(10)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-231346

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51)Int.Cl.^{*} 領別記号 広内整理番号 PI 技術表示箇所
 G 06 T 1/00 G 06 F 15/64 G
 7/00 15/62 460

審査請求 未請求 開示項の数12 O L (全18頁)

(21)出願番号 特願平9-8987

(22)出願日 平成9年(1997)1月21日

(31)優先権主張番号 592472

(32)優先日 1996年1月26日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 594071675
 ハリス コーポレイション
 Harris Corporation
 アメリカ合衆国 フロリダ 32918 メル
 バーン、ナサ ブルバード 1025
 (72)発明者 カール・ダブリュ・マッカリー
 アメリカ合衆国、フロリダ 32937、イン
 ディアン・ハーバー・ビーチ、ランシング
 グ・ドライブ 125番
 (74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

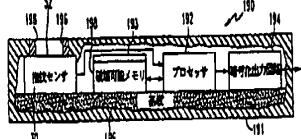
最終頁に説く

(54)【発明の名称】 安全性の強化された指紋センサパッケージとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は不正な操作を防止する指紋センサパッケージの提供を目的とする。

【解決手段】 指紋センサパッケージは、不正防止筐体と、筐体内に取付けられた指紋センサと、筐体内に取付けられ、指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と関係した暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力回路とを含む。パッケージは、指紋センサと暗号化出力回路との間に動作的に接続されたプロセッサと、基準指紋情報を記憶する基準指紋メモリとを含む。プロセッサは検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する。除去回路が不正に応じて基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去するため設けられる。



(2)

特開平9-231346

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 不正防止筐体と、

上記筐体内に取付けられた指紋センサと、

上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と関係する暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力手段と、

上記指紋センサと上記暗号化出力手段との間に動作的に接続されたプロセッサとからなる指紋センサパッケージ。

【請求項2】 基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段を更に有し、
上記プロセッサは、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する基準指紋マッチング手段よりなる請求項1記載の指紋センサパッケージ。

【請求項3】 不正に応じて、上記基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去手段を更に有する請求項2記載の指紋センサパッケージ。

【請求項4】 上記指紋センサは、近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成され、
上記筐体は、上記集積回路の外側表面部と位置合わせされた中に通じる開口部を含む請求項1乃至8のうちいずれか1項記載の指紋センサパッケージ。【請求項5】 上記指紋センサは、近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成され、
上記筐体は、上記集積回路の外側表面部と位置合わせされた中に通じる開口部を含む請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の指紋センサパッケージ。【請求項6】 上記筐体の外側表面部と近接した筐体との間に中間面を封止する封止手段が設けられ、
上記封止手段は、好ましくは、封止材料のビードにより構成される請求項4記載の指紋センサパッケージ。【請求項7】 上記集積回路は最も外側の塗装基材層からなり、
上記集積回路は塗装基材及びダイアモンドの一方を含む最も外側の層を有し、上記指紋センサは境界指紋センサからなり、好ましくは、上記電界指紋センサは、
電界感知電極の配列と、
上記電界感知電極と近接し、そこに近接した指を受容する誘電層と、

上記電界感知電極が上記筐体の外側表面上に晒された指の電極と共に指紋画像信号を生成するよう、電界駆動信号を上記電界感知電極及び上記指の近接した部分に印加する駆動手段により構成される、請求項4記載の指紋センサパッケージ。

【請求項8】 不正防止筐体と、
上記筐体内に取付けられた指紋センサと、
上記筐体内にあり、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段と、

上記指紋センサ及び上記基準指紋記憶手段に動作的に接続された指紋センサパッケージ。

該され、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定するプロセッサと、

不正に応じて、上記基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去手段とからなる指紋センサパッケージ。

【請求項9】 上記筐体内に取付けられ、上記プロセッサに動作的に接続され、検知された指紋と関係する暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力手段を含み、
上記指紋センサは、そこに近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成され、
上記筐体は、上記集積回路の外側表面部と位置合わせされた中に通じる開口部を含む請求項1乃至8のうちいずれか1項記載の指紋センサパッケージ。【請求項10】 プラスチックにより構成され、中に通じる開口部を有する筐体と、
外側表面部が上記筐体の開口部と位置合わせされるように、上記筐体に取付けられ、そこに近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路により構成された指紋センサと、

封止材料のビードにより構成され、上記プラスチック材料と上記集積回路の近接した部分との間に密閉シールからなり、上記集積回路の上記外側表面部と近接した筐体部との間に中間面を封止するため設けられた封止手段と、

上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と関係する暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力手段と、
上記指紋センサに動作的に接続されたプロセッサとからなる指紋センサパッケージ。【請求項11】 指紋センサを含むタイプの指紋センサパッケージを製造し、安全に動作させる方法であって、
上記指紋センサを不正防止筐体内に取付ける段階と、
上記不正防止筐体内で、上記指紋センサから検知された指紋に関係する暗号化された出力信号を発生させ、基準指紋情報を上記筐体内に記憶させる段階と、

上記不正防止筐体内で、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する段階とからなる方法。

【請求項12】 不正に応じて、上記不正防止筐体内から基準指紋情報を除去する段階と、
近接した指を受容する外側表面を有する集積回路指紋センサを形成する段階と、開口部が上記集積回路の外側表面部と位置合わせされるように、中に通じる開口部を有する筐体内に上記集積回路指紋センサを取付ける段階と、
上記集積回路を取り囲むプラスチック材料を成形する取付け段階と、上記プラスチック材料と上記集積回路の近接した部分との間に中間面を密閉式に封止する封止段階とにより、上記集積回路の上記外側表面部と近接した筐体部との間に中間面を封止する段階とを更に有する請求項11記載の方法。

【発明の詳細な説明】
[0001] 【発明の属する技術分野】本発明は、個人識別及び照合の分野に係り、特に、指紋の検知及び処理の分野に関する。
[0002] 【従来の技術】指紋の検知及びマッチングは、個人識別又は照合のため信頼性が高く、広く使用される技術である。指紋識別の一般的な方式は、サンプル指紋又はその画像を走査し、その画像及び/又は指紋画像の固有の特徴を記憶することによる。サンプル指紋の特徴量は、照合目的のため、適切に個人の同一性を判定すべく既に記憶中の基準指紋の情報と比較される。
[0003] 典型的な電子指紋センサは、可視光、赤外光、又は超音波放射を用いて指の表面を照明することに基づく。反射されたエネルギーは、例えば、ある種のカメラで捕捉され、得られた画像は、安全なアクセスの応用のため中央処理ステーションと協働する光学走査式指紋読み取り器を示す米国特許第4,210,899号明細書に記載されているように、フレーム化、デジタル化され、静止デジタル画像として記憶される。米国特許第4,525,859号明細書には、指紋画像を捕捉するビデオカメラが示され、基準指紋のデータベースとのマッチを判定するため、指紋の詳細、即ち、指紋の隆起の核及び末梢が使用される。
[0004] 光学式検知は汚れた指による影響を受け、或いは、光学式センサは、本当の生の指紋ではなく指紋の写真又は印刷画像の提示により欺かれる場合がある。許容可能な指紋画像の形成に失敗した場合に、米国特許第4,947,443号明細書には、潜在的なシステムの識別失敗の中で特に指紋走査の許容性の簡単な異常なし又は異常ありの標示をユーザに与える一連の標示光が記載されている。換言すれば、従来の指紋センサの別の欠点は、センサに対する不正確な指の位置は、処理装置がサンプル指紋と複数の基準指紋との間のマッチを正確かつ速く判定する能力を低下させることである。
[0005] 米国特許第4,353,056号明細書には、生の指紋を検知する別の方式が示されている。特に、姿勢の検知表面と平行な平面にある非常に小さいキャバシタの配列が記載されている。指が検知表面を触り、その表面を変形させたとき、キャバシタの直列結合内の電圧分布は変化する。各キャバシタ上の電圧はマルチプレクサ技術により判定される。
[0006] 米国特許第5,325,442号明細書は、複数の感知電極を含む指紋センサを示す。感知電極の有効アドレッシングは、各感知電極と関連した開閉装置の提供により可能になる。
[0007] 【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、光学式、超音波式又は容量式の従来の指紋センサのリード線及び内部部品は、間違った許可信号を機器の関連部に送信するように不正操作されるので、センサは、たとえ正確かつ高信頼性であっても、指紋センサにより保護されるよう意図された機器又は領域へのアクセス又は侵入を行うため容易にバイパスされるという従来の指紋センサの欠点を解決することである。

[0008] 本発明の目的は、指紋を正確に検知し、頑丈、小形、高信頼性かつ比較的安価な指紋センサ及び簡便な方法を提供し、かつ、バイパス又は不正の企てに抵抗力のある安全な指紋センサパッケージ又はモジュール及び関連した方法を提供することである。

[0009] 【課題を解決するための手段】好ましくは、指紋センサパッケージは、指紋センサと暗号化出力手段との間に動作的に接続されたプロセッサを含む。更に、パッケージは、基準指紋情報を記憶する基準指紋記憶手段を有する。従って、プロセッサは、検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する基準指紋マッチング手段により構成される。記憶された基準指紋情報の安全性を更に高めるため、センサパッケージは、好ましくは、不正に応じて、基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除外手段を更に有する。

[0010] 指紋センサは、好ましくは、近接した指を受容する外側表面部を有する集積回路によりなる方がよい。筐体には、好ましくは、集積回路の外側表面部と位置合わせされた開口部が貫通する。封止手段は、好ましくは、集積回路の外側表面部と近接した筐体との間の中間面を封止するため設けられる。封止手段は、中間面を覆う封止材料のビードにより設けられる。封止手段は、底形されたプラスチック材料の周囲の層と、集積回路の近接部との間に形成された密閉シールにより設けてよい。

[0011] 集積回路は、指の接触によるような汚れに耐性のある最も外側の空化硅素層からなる。更に、集積回路は、強化された耐摩耗性のため炭化珪素及びダイヤモンドの一方を含む最も外側の層を有する。本発明は、不正防止力のある筐体と、上記筐体の取付けられた指紋センサと、上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋に関する暗号化された出力信号を発生させる暗号化手段と、上記指紋センサと上記暗号化手段との間に動作的に接続されたプロセッサとからなる指紋センサパッケージを含む。

[0012] 指紋センサを含むタイプの指紋センサパッケージを製造及び安全に動作させる方法は有利である。上記方法は、好ましくは、指紋センサを不正防止性筐体内に取付けた段階と、上記指紋センサから検知された指紋に関する暗号化された出力信号を上記不正防止性筐体内で発生させる段階とからなる。上記方法は、基準指紋情報を上記筐体内に記憶する段階と、検知された指紋が記憶された指紋と適合するかどうかを上記不正防止

筐体内で判定する段階とを更に有する。従って、更なる安全性の強化のため、上記方法は、不正に応じて、基準指紋情報を不正防止性筐体内から除去する段階を更に有する。

[0013] 本発明は、指紋センサを有するタイプの指紋センサパッケージを製造及び安全に動作させる方法を更に含む。上記方法は、上記指紋センサを不正防止性筐体内に取付けた段階と、上記指紋センサから検知された指紋に関する暗号化された出力信号を上記不正防止性筐体内に発生させる段階と、基準指紋情報を上記筐体内筋に記憶する段階と、検出された指紋が記憶された基準信号と一致するかどうかを上記不正防止性筐体内で判定する段階とからなる。

[0014] 【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。同じ参考番号は同じ要素を表わす。種々の形状、特に、図中の指及び層の寸法は、説明の簡単化のため特許されている。図1乃至図3を参照して、最初に指紋センサ30を説明する。図示されたセンサ30は、筐体又はパッケージ51と、指の配膜表面を提供するパッケージの上部表面に露出した誘電体層52と、複数の信号伝導体53とを含む。誘電体層52の周辺を取り囲む伝導性の小片又は電極54は、以下に詳細に説明するように指の接触電極を提供する。センサ30は、パッケージに組み込まれた処理のレベルに依存した精巧なレベルの範囲の出力信号を供給する。

[0015] 指紋センサ30は、個人識別又は照合の目的のため使用される。例えば、センサ30は、キーボード36と付随した折りたたみ式表示スクリーン37とを含むノートブックコンピュータ35(図1)のようなコンピュータワークステーションにアクセスを許可するため使用される。換言すれば、ノートブックコンピュータの情報及びプログラムに対するユーザのアクセスは、所望の指紋が最初に検知されたときに限り許可される。

[0016] 将し、図2を参照して指紋センサ30の別の応用を説明する。センサ30は、コンピュータ情報システム40の一定のワープロセッショナ41に対するアクセスを許可又は拒絶するため使用される。システムは、ローカルエリアネットワーク(LAN)42により接続された複数のワープロセッショナ41を含み、ローカルエリアネットワーク42は、指紋識別サーバ43と、総合的な中央コンピュータ44とに接続される。

[0017] 図4乃至図10を参照するに、センサ30は、おそらく図4及び図5に最も良く示されているように、配列パターンに配置された複数の個別の面素又は感知素子30aを含む。感知素子は非常に小さいので、典型的な指紋の尾根59及びその間にある谷60(図4)を感知する。尾根センサ30から得られるような生の指紋の読み取り値は、尾根及び谷のパターン状の指の皮膚の伝導を模擬することが非常に困難であるため、光学式感測手段により可観察される。

[0018] センサ30は、基板65と、基板上の1層以上の活性半導体層66とを含む。接地面電極層68は、活性層66の上にあり、端部電極層74に接続される。端部電極層74は、典型的に、約1kHz乃至1MHzの範囲内に取り扱い、配列の全体に亘ってコヒーレントに伝達される。従って、駆動又は端部電極は、かくして、比較的に単純化され、かつ、センサ30の全体のコストは低下させられ、一方、信頼性は向上する。

[0019] 別の端部電極76は駆動電極層71の上にあり、例えば、円形形状の感知電極78は端部電極76の上にある。感知電極78は、概略的に図示されているように、活性層66に形成された感知電子部品73に接続してもよい。角張った形状のシールド電極80は、隣間のある関係で感知電極78を取り囲む。感知電極78及びその周囲のシールド電極80は、例えば、面素又は感知素子30aの接続して詰め込まれた配列又は配列を容易に実現するため、六辺形のような他の形状でもよい。シールド電極80は、電界エネルギーの集中を助け、更に、これにより、近接した電極の駆動の必要性を低減させるため、増幅器回路73の出力の一部により駆動された活性シールドである。従って、各感知素子が個別に駆動されることが要求された従来技術のセンサとは明らかに対照的に、センサ30は全ての感知素子がコヒーレント駆動信号により駆動されることを可能にさせる。

[0020] 図8乃至図10は、間隔d1の感知電極78との間に第1の電界を発生させ、間隔d2の感知電極78と指の表面79との間に第2の電界を発生させる駆動電極71に関係する。即ち、第1のキャバシタ83(図9)は駆動電極71と感知電極78との間に形成され、第2のキャバシタ85は指の皮膚79と接地との間に形成される。第2のキャバシタ85の容量は、感知電極78が尾根又は谷のどちらに接近するかに依存して変化する。従って、センサ30は容量性分位器としてモデル化できる。単位利得の電圧フォロワ又は増幅器73により検知された電圧は、間隔d2が変化すると共に変化する。

[0021] 一般的に言うと、感知素子30aは、非常に低電流及び非常に高インピーダンスで動作する。例えば、各感知電極78からの出力信号は、ノイズの影響を軽減し、かつ、更なる信号の処理を行うため、約5乃至10ミリボルトが望ましい。シールド電極80の外径により形成されるような各感知素子30aの近似的な直径は、約0.002乃至0.005インチである。駆動誘電体層76及び表面誘電体層54は、約1μmの範囲の厚さを有することが望ましい。接地面電極68は、駆動

電極71から活性電子装置をシールドする。比較的厚い誘電体層67は、上記二つの構造の間の容量を低下させ、これにより、起動電圧を駆動するため必要とされる電流を低下させる。電極78、80用の伝導体を通して活性電子回路に伝えられる種々の信号は、当業者により理解されるように容易に形成される。更に、例示された信号の性質は容易に反転させることが可能である。

【0022】センサ30の接触又は感知表面の全体は、模様の寸法が約0.5インチずつであることが望ましく、この寸法は製造が容易であり、かつ、正確な指紋検

知及び照合のため十分に大きい表面が得られる。本発明によるセンサ30は、作動しない画面又は感知素子30aをかなり許容する。典型的なセンサ30は、模様が約256個ずつの画面又は感知素子の配列を含むが、本発明によれば、他の配列の寸法も考慮されている。センサ30は、製造コストを著しく低下させるため、主として、従来の半導体製造技術を用いて同時に製造される。

【0023】図11を参照するに、指紋センサ30を含む装置90の機能的な分類が示される。指紋センサ装置90は、指紋の一つ以上の変位を検出し、画像表示のトリガを与える、アナログ・デジタル変換を行い、完全な画像の捕捉及び画像の完全な判定を行い、コントラストの強調及び正規化を行い、画像の2値化を行うよう構成される。例示された実施例において、センサ30は、インタフェース91を介して、並列プロセッサ及びメモリ配列92と、制御プロセッサ93とに接続される。並列プロセッサ92は、画面及び不適当なブロックの判定を行い、エッジ強調と、平滑化及び細緻化を行い、尾根のフローベクトルを発生させ、ベクトルを平滑化し、指紋マッチングに要望されるような尾根のフロー特徴量を30発生させ、指紋の中心を割り出し、曲率を発生、平滑化、除去し、詳細な識別を行う。例示された制御プロセッサ93は、詳細な位置合わせ及びマッチング、詳細な記憶、認証コードの発生、及び、例示されたインタフェース94を介したホストとの通信を行う。例示された局部不揮発性メモリ95は、装置90に収容される。

【0024】図11の装置90の一変形例は、図12に示された装置100である。この実施例は、センサと処理電子部品の2チップのバージョンを示している。装置100は、局部メモリバスインターフェース99を介して接続されたセンサチップ96と認証チップ97とを含む。走査部制御プロセッサ98は例示された図12の実施例に含まれる。図12の装置の残りの部分は図11の装置と同じである。

【0025】センサ30から検出された信号の復調及び前処理は、図13及び図14を参照して理解される。例示された回路110及び120は、交流励起を用いることが望ましい。更に、センサ上の電圧の振幅は、局部接地面からの変位に比例するので、信号は異なる使用の前に復調されなければならない。図13には、A/D変換

10 处理を並列に管理するための制御を可能にさせる局部比較器112が示されている。プロセッサは、基準電圧の系列を、画面又は感知素子30aの行又は列の全体に与え、ラインSIG0上の変化を監視することができる。当業者により容易に理解されるように、最初、大きい刻み幅で読み、次に、より狭い範囲を各自に細かい刻み幅で進む逐段的な近似交換が実現される。出力SIG0は、2値のバス接続でもよく、一方、出力SIGAは、アナログ基準電圧発生回路の一部として使用可能な復調されたアナログ信号である。

【0026】図14の回路120は、局所に制限されたコントラスト強調を全てのセンサユニット又は画面に対し同時に進行する記像装置を有する。上記計算は、判定素子としてアナログ比較器112を使用する。2値化された出力画像は、例示されたラッチ113により受けられた2値シフトレジスタからシフトされ出力される。或いは、当業者により容易に理解されるように、出力画像は、從来のメモリ配列アドレッシングと共に読み出される。回路120は、固有の局部メモリを有するので、画面データを記憶するため別個のバッファの組を必要としない。

【0027】皮膚の伝導性及び汚れの変化は、電界信号のシフトを生じさせる。従って、図13及び図14の処理電子回路110、120は、好ましくは、回路全体がこのような伝導性の変化に対し低い感度を有するように同期復調器又は検出器111を含む。配列部内のセンサユニット又は画面30aの相互接続は、図15に概略的に示される。図示された列データ転送ライン121、行データ転送ライン122、及び比較器基準ライン123は、センサユニット30aの配列に接続されている。相互接続は、望ましくは、模様が8バイトずつのセンサユニットのブロックにより形成されるが、本発明により他の構造を考慮することができる。

【0028】プロセッサ回路は図16及び図17を参照して理解される。図16の回路130は電荷結合デバイス(CCD)シフトレジスタ131を含み、電荷結合デバイスシフトレジスタ131は複数の個別のシフトレジスタ135を含む。シフトレジスタ131は、画像信号処理を容易に行うためタップされた遷移ラインとして機能する。レジスタ135は、図示されたブロックプロセッサ134の制御下で動作させられた夫々のA/D変換器132に力を供給する。感知増幅器の出力は、画面の1行あたりに1個のシフトレジスタでCCDアナログシフトレジスタ135に接続される。データの行は、レジスタからシフトされ、能動変換装置としての機能を行う何れかのA/D変換器132に出力される。各画面は、変換器に連すると共に、8ビットのデジタル語に変換される。変換器の処理と、アナログからデジタルへの基準電圧は、ブロックプロセッサの制御の下にあり、各ブロックプロセッサは、例えば、各プロセッサ

10 たりに16行のような1行以上の行を制御する。制限された程度の動的コントラスト補償は、基準電圧をスケール処理するため、前の画面又は感知素子のデータを使用することにより実現されるが、重要な下流方向のデジタル画像処理が依然として要求される。

【0029】図17の回路140は、図16の回路と類似している。図17において、比較器141は、当業者により容易に理解されるように、例示されたブロックプロセッサ134の制御下で動作する。図18を参照するに、上記回路の一実施例150は、図11に示された実

10 施例と類似している。図18の回路150は、例えば、模様16個ずつのセンサユニット又は画像セル30bを含み、画像セル30bは、例示された行選択データ入力マルチプレクサ151、列選択バスライバ153、及び、比較器基準電圧分压器152とにより選択的にアドレス指定され、読み出される。画像が電界感知電極から捕捉された後、デジタル化された指紋の形状が画像から抽出される。図18には、デジタル信号プロセッサ92のパンクに接続されたセンサの平面図が示されている。上記例の場合に、128×128の画面素配列は、16×16の画面セル30bの配列に分割され、各画像セルは8×8の画面素配列から形成される。

【0030】各画像セル30bは、セル全体のために機能する単一の比較器基準ラインを有する。セル30bが走査されたとき、並列プロセッサの中の1台は、セル30bのための基準電圧を管理し、そのセル内の全てのセンサに対しデジタル化された信号を記録する。セル30b内のセンサを走査する処理の間に、プロセッサは、上記セル内の走査のフロー方向の予偏の評価を発生させるため、セルからのデータを同時に相間させる。例示された実施例において、制御プロセッサ93は、センサ信号の走査及びデジタル化された信号を記録する。セル30bは、センサユニット30aの配列に接続されている。相互接続は、望ましくは、模様が8バイトずつのセンサユニットのブロックにより形成されるが、本発明により他の構造を考慮することができる。

【0031】プロセッサ回路は図16及び図17を参照して理解される。図16の回路130は電荷結合デバイス(CCD)シフトレジスタ131を含み、電荷結合デバイスシフトレジスタ131は複数の個別のシフトレジスタ135を含む。シフトレジスタ131は、画像信号処理を容易に行うためタップされた遷移ラインとして機能する。レジスタ135は、図示されたブロックプロセッサ134の制御下で動作させられた夫々のA/D変換器132に力を供給する。感知増幅器の出力は、画面の1行あたりに1個のシフトレジスタでCCDアナログシフトレジスタ135に接続される。データの行は、レジスタからシフトされ、能動変換装置としての機能を行う何れかのA/D変換器132に出力される。各画面は、変換器に連すると共に、8ビットのデジタル語に変換される。変換器の処理と、アナログからデジタルへの基準電圧は、ブロックプロセッサの制御の下にあり、各プロセッサ

【0032】一般的に、指紋の領域に亘って指紋の尾根と谷との間の十分なコントラストを保証することが必要である。図20の回路160は、画面30aの配列の動的コントラスト強調を与えるため複数の相互接続形抵抗162を含む抵抗性回路網又はマトリックス161を概略的に示している。近接した画面又は感知素子の影響は、十分なコントラストを与えると同時に各画面の出力を正規化するため使用される。上記回路は、強調されたコントラスト出力信号を与える1対の増幅器163、164を含む。

【0033】各画面の値は、センサ信号を、プロセッサ基準信号と、近接した領域内の他のセンサからの重み付けられた信号の平均値を加算する基準信号と比較することにより判定される。方形の抵抗性グリッド又はマトリックスは、同時に各画面比較器に必要な重み付けられた平均を与える。全般的なプロセッサ基準ライン165は、好ましくは、階段状の波形で駆動され、一方、比較器の出力は状態の変化が監視される。各画面のグレースケール値は、階段の何れの段が上記画面の状態を変化させるかを見つけることにより判定される。

【0034】動的コントラスト強調の一変形例は、図21の回路170を参照して理解される。動的コントラスト強調はキャッシュ171の配列172により実現される。上記実施例において、配列172は、詳細に説明した同期復調器175から得られた交流信号を受けれる。キャッシュ171は、直流信号用の抵抗性回路網161(図20)の挙動に類似した形式で交流信号を伝送及び平均化する交流インピーダンス回路網としての機能を行う。交流コントラスト強調回路170において、他の実施例では復調器回路の一部をなすローパスフィルタ処理は、比較器177の回路部分に移される。キャッシュ配列172は、従来の半導体処理技術を用いて容易に実現され、抵抗配列の実現例よりもかなり小さい寸法が得られる利点がある。

【0035】抵抗マトリックス回路160及びキャッシュマトリックス回路170は、画像コントラスト強調のための重み付けを提供する。他の方法は、完全に処理するには非常に長い時間を要する下流のソフトウェアを介してかかる強調を行うことである。従って、抵抗マトリックス及びキャッシュマトリックス配置は、全般的な処理速度を高める。更に、かかるセンサ30の予偏処理は、ある実施例において、A/D変換器を8ビットのA/D変換器から1ビットの変換器に軽減させ、同時に、非常に低いコストで高い速度を提供する。例えば、指紋画像の処理及びマッチの判定は、ユーザのフラストレーションを防止するため、ある種の応用に対し数秒しか要しないことが望ましい。

【0036】図22を参照するに、センサ30は安全なセンサパッケージ190内に収容された本発明の他の面

50 が記載されている。センサ30は、チップ又はその電気

接続部に応力を加える拘み又は移動を防止するよう取付けられることが望ましい。特に、パッケージの全体は、不正防止装置191を含む。例えば、筐体191は、強固であり、切削、磨耗又は焼引きに対する抵抗力のある硬質プラスチック材料又は金属から成される。或いは、筐体191は、切削、分解、又は、他の侵入の形態が試みられたならば、内部回路部品を碎き、又は、破壊する材料でもよい。

【0037】センサパッケージ190は、例示された基板195、プロセッサ192、破壊可能メモリ198、及び暗号化出力回路194を含む。特に、暗号化出力回路194は、意図された下流の設置だけにより暗号解読される出力信号を与える。米国特許第4, 140, 272号、第5, 337, 357号、第4, 933, 068号及び第5, 436, 972号明細書は、暗号化の種々の解決法を示している。

【0038】センサパッケージ190の出力は、当業者により容易に理解されるように、導電性リード線又はビンを介して関連した下流の暗号解読機器に通知され、或いは、関連した機器に説明的又は光学的に結合される。当業者により容易に理解されるように、メモリ193に記憶された指紋のデータベースのようなデータが外部接続装置及び/又は信号操作により容易に読み込むことを保証するため、電気的又は他のタイプの保護が暗号化された出力部に設けられる。

【0039】センサ30及びプロセッサ192は、あらゆる範囲の一的なセンサ処理特徴を与えるように構成される。例えば、暗号化された出力は、生の画像、処理された画像、指紋の詳細データ、マッチの合否の標識、又は、個人識別及びデジタル署名の壁である。例示されたセンサパッケージ190は、センサ30の上部誘電隔壁52と、筐体191の接続部との間にある中間面の封止材料のビード196を含む。本発明によれば、望ましくは、露出した誘電隔壁と近接した筐体部との間の中間面に耐溶体封止を与える他の封止配置も考慮される。更に、ワンドウを定期的に清掃し、その汚れを除去するため除去液体が使用される。イソプロピルアルコールのような種々のアルコールが洗浄液として使用される可能性が高いので、筐体191及び封止ビード196は、かかる化学药品に耐性のあることが望ましい。

【0040】別のセンサパッケージ220が示された図23を参照して、本発明の集積回路パッケージに関する問題及び解決法を説明する。当業者により容易に理解されるように、指紋センサ集積回路は、走査される指によって触られる必要があるので、特別のパッケージングの困難さが生じる。典型的には、従来の集積回路製造による集積回路への接觸は、幾分汚れを生じる可能性があるので、回避することが望ましい。問題の主要な汚れは、ナトリウム及び他のアルカリ金属である。上記汚れは、典型的に集積回路を皮膜で保護するため使用されるSi

O₂層に移動性イオンを生じさせる。結果として生じた酸化電荷は、特に、MOS技術のデバイス特性を劣化させる。

【0041】移動性イオンの汚れを制御する従来の一つの方法は、集積回路上の端がドープされた保護膜層と共に封止パッケージングを使用することである。端のドープ処理は、当業者により容易に理解されるように、トップ機構により汚れの移動性を低下させる。プラスチックパッケージングは、より広まり始め、塗化珪素の保護膜層はプラスチックパッケージングと共に使用される。塗化珪素は、ユーザの指と集積回路との間の直接的な接触を許容するため、汚れの浸透性を著しく低下させる。従って、塗化珪素は、好ましくは、本発明に従って指紋センサの保護膜層として使用される。

【0042】本発明のような指紋センサは、幾つかの固有のパッケージング要求を生じさせる。即ち、パッケージは、指とセンサのダイとの接觸を可能にさせるため開く必要があり、パッケージは、粗暴な使用に耐えるため物理的に強くなければならず、パッケージとダイは、洗浄剤及び/又は消毒液による洗い落としを含む繰り返しの清掃に耐え得る必要があり、ダイは、広範囲の有機及び無機汚染物との接觸に耐え得る必要があり、かつ、磨耗に耐え得る必要があり、最終的にパッケージングは比較的低価格でなければならない。

【0043】図23に示されたパッケージ220は、上記のパッケージングの問題を扱う。パッケージ220は、パッケージの周囲のプラスチック材料191の射出成形の間にリードフレーム223に接続された金属パドル上に取付けられた集積回路のダイ221を含む。接続部は、当業者により容易に理解されるように、外側に延在するリード線228への接合ワイヤ227及びリードフレーム223により形成される。プラスチック筐体の上側表面は、ダイ221への接觸を可能にせる一體的に成形された窓部52を含む。プラスチック成形物体、隣接したダイの上側表面との間の接合部は、上記実施例の場合にシールを生成する。

【0044】集積回路のダイ221は、上記の理由のため、塗化珪素の保護膜層224を更に有する。更に、例示されたセンサパッケージ220に示されているように、ダイ221は第2の保護膜225が設けられる。各保護膜224、225は、センサの感度を維持するため、好ましくは、約1マイクロメートルのオーダーのようになり薄い。外側の膜225は、耐摩耗性及び物理的保護に利点が得られるポリイミド又はPTFE(テフロン(登録商標))のような有機材料でもよい。塗化珪素又はアモルファスダイヤモンドのような無機物は、外側膜225に使用され、特に、研磨粒子に対する耐摩耗性を非常に強化する。更に、保護性のダイの膜225の材料は、例えば、接合パッドのエッチングを行うため、標準的な集積回路パターン形成方法と互換性のあること

が好ましい。

【0045】集積回路のダイ221上の接合パッドは、アルミニウムにより設けててもよい。おそらくより好ましい別の解決法は、電気めっきにより提供されるような金のプラグでパッドを封止する。ループ状の接合ワイヤ227により作成された高さを低下させるため、図示しない別の実施例において、ダイ221は、直接的にフリップチップ接合させててもよい。他の実施例のセンサパッケージ220は、テープ自動接合技術を用いて製造される。

【0046】図22を再度参照するに、センサパッケージ190は、メモリ198及び/又は他の集積回路部品が、例えば、筐体191の侵害後に破壊又は安全にされるように造られる。膜が溶剤にて除去されたならば、ダイの破損を生じる材料の膜193が集積回路のダイに塗布される。メモリ193は、光に晒されたとき、又は、持続電流の除去後に、その内容を自己破壊又は空にする。当業者は、センサパッケージ190のデータ及び処理能力の完全さを確保する別の解決法を容易に認めるであろう。従って、本発明によれば、認証された指紋、暗号化鍵、又は、認証コードのデータベースのような複密性のデータがセンサパッケージ190から盗み取られない。更に、センサパッケージ190は、詳細に説明されるように電界センサ30を組み込むことが望ましいが、安全なセンサパッケージと共に別のセンサを収容することも考慮される。

【0047】センサ30の種々の実施例及びその関連した処理回路は、多数の従来の指紋マッチングアルゴリズムを実現する。指紋の詳細部、即ち、枝又は分歧、及び、指紋の尾根の端点は、サンプル指紋と基準指紋データベースとの間の適合を判定するため重々使用される。かかる詳細部のマッチングは、処理回路により容易に実現される。例えば、米国特許第3, 859, 633号及び第3, 893, 080号明細書は、指紋の詳細部のマッチングに基づく指紋識別に向けられている。米国特許第4, 151, 512号明細書は、抽出された尾根の輪郭データを使用する指紋分類方法を示す。米国特許第4, 185, 270号明細書は、詳細部に基づく符号化及び照合の処理を示す。米国特許第5, 040, 224号明細書は、後の詳細部パターンによるマッチングのため、各指紋画像の位置を正確に決めるべく、指紋を前処理する方法を示す。

【0048】図24乃至図26を参照して、本発明の他の重要な面を説明する。本発明の上記センサ30及び関連した回路により与えられるかなり高速かつ有効な指紋画像の処理のため、ユーザは、例示された電界センサ30のような指紋センサ上の自分の指の位置に関する略実時間のフィードバックが得られる。従って、ユーザは、自分の指を早く、かつ、正確に再位置決めし、自分の同一性が正確に判定された後、意図した仕事を適切に進め

ることができる。従来、例えば、米国特許第4, 947, 433号明細書に記載されているように単純な異状なし又は異状ありの表示しかユーザには示されず、殆どの場合にかかる表示にもかなり長い時間を要した。一般的に、かかる表示が数秒以内に与えられない限り、更なる時間の経過と共にユーザのラストレーションが急激に生じる可能性があると理解されている。更に、単純な異状なし/異状ありの表示は、異状ありの表示の原因に間違し有用な案内を伴うことなく、ユーザに再度試行するよう促すだけである。

【0049】図24の装置200は、例えば、画像プロセッサ201に動作的に接続された指紋センサ30を含む。上記のラインに沿って、画像プロセッサ201は、タップされた選択段、又は、当業者により容易に認められるように検知された指紋から中心点を判定する他の機能的な中心点計算段202を含む。所述の基礎中心点に関する中心点の場所が判定され、位置表示器203を介してユーザに表示が与えられる。画像は更に解析され、加えられた指の圧力が高すぎるか又は低すぎるならば、そのような表示がユーザに与えられる。従って、潜在的なユーザのラストレーションは著しく軽減される。所定回数の試行後のような再位置決め及び/又は圧力変化が効果ではないならば、センサを滑り出す要求がユーザに効果的に通知される。

【0050】図25を参照して、キーボード36及びディスプレイ37を含むタイプの示されたノートブックコンピュータ35のようなコンピュータワークステーションに適用された位置フィードバック候補及び表示の実際的な実施例を説明する。本発明の上記の面は、示されたノートブックコンピュータの他に、多数のタイプの指紋又は携帯型コンピュータワークステーションに適用可能である。

【0051】指紋検出器30はユーザの指を受容する。指紋センサ30と協働したコンピュータのプロセッサは、ディスプレイ37上のウインドウ207の画像の中心点205に沿って指紋画像206の表示を発生させる。示された実施例において、ディスプレイは、ユーザが正確な読み取りのため自分の指を再位置決めするのを支援するため、目標中心点208を含む。

【0052】視覚的な画像表示に加えて、関連した有向矢印の表示と共に言葉“上へ移動”及び“左へ移動”的表示によって異なる表示が与えられる。言葉“圧力増加”的表示のように、所望の圧力をに関する表示が更に与えられる。フィードバック及び圧力表示の他の例は、コンピュータの筐体内に取付けられたスピーカ39から発生された合成音声メッセージの形式をなす。例えば、発生された音声メッセージは、“指を上方及び左側へ動かしなさい”及び“指の押圧を増加させなさい”的な告白を含む。本発明によれば、他の有用なメッセージが考慮される。

15

16

17

18

【0053】図26の位置210を参照して、指位置フィードバック検知及び表示の他の実施例が理解される。この実施例において、センサ30は、アクセスコントローラ211を動作させるため使用される。アクセスコントローラ211は、例えば、適切に認識されたユーザを入場させるためドアを作動する。上方/下方移動用及び左側/右側移動用のLED212、213の形式の簡単な視覚的指示器は、夫々、ユーザに自分の指の適当な位置決め又は再位置決めを指定するため設けられる。例示された実施例は、圧力感知用の複数のLED214を更に有する。

【0054】指紋センサパッケージは、不正防止筐体と、上記筐体内に取付けられた指紋センサと、上記筐体内に取付けられ、上記指紋センサに動作的に接続され、検知された指紋と関係した暗号化された出力信号を発生させる暗号化出力回路とを含む。上記指紋センサパッケージは、上記指紋センサと上記暗号化出力回路との間に動作的に接続されたプロセッサを更に有する。上記パッケージは、基準指紋情報を記憶する基準指紋メモリを含む。上記プロセッサは検知された指紋が記憶された基準指紋と適合するかどうかを判定する能力を有する。不正に応じて上記基準指紋記憶手段から基準指紋情報を除去する除去回路が設けられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ノートブックコンピュータと結合された指紋センサの概略構成図である。

【図2】コンピュータワークステーションと結合された指紋検出器と、関連する情報処理コンピュータ及びローカルエリアネットワーク（LAN）の概略構成図である。

【図3】指紋センサの一実施例の略斜視図である。

【図4】図解の簡略化のため一部が非常に拡大されたセンサ及び上に重なる指紋パターンの貼平面図である。

【図5】図解の簡略化のため上部誘導電極層が除去された指紋センサの拡大部分平面図である。

【図6】指紋センサの貼部分斜視図である。

【図7】指紋センサの略断面断片図である。

【図8】電界を示す部分断面略侧面図である。

【図9】指紋センサの一部の概略回路図である。

【図10】電界を示す異なる部分断面拡大略侧面図である。

【図11】指紋センサ及び関連する回路の一実施例の略ブロック図である。

【図12】指紋センサ及び関連する回路の他の実施例の略ブロック図である。

【図13】センサ回路の一実施例の略ブロック図である。

【図14】センサ回路の他の実施例の略ブロック図である。

【図15】複数のセンサユニットを囲む略ブロック

図である。

【図16】指紋センサの信号処理の一部分の一実施例の略ブロック図である。

【図17】指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図18】指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図19】指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図20】動的コントラスト強調のための抵抗マトリックスを囲む指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図21】動的コントラスト強調のためのキャバシタマトリックスを囲む指紋センサの信号処理の一部分の他の実施例の略ブロック図である。

【図22】指紋センサパッケージの一実施例の略ブロック図である。

【図23】指紋センサパッケージの他の実施例の略ブロック図である。

【図24】指配盤の略実時間的位置フィードバックを囲む指紋センサの他の面の略ブロック図である。

【図25】指配盤の略実時間的位置フィードバックを囲むコンピュータの略斜視図である。

【図26】指配盤の略実時間的位置フィードバックを囲む標示器を含む指紋センサの略斜視図である。

【符号の説明】

30 指紋センサ

30a 感知電子子

30b 固像セル

30c ノートブックコンピュータ

36 キーボード

37 表示スクリーン

39 スピーカ

40 コンピュータ情報システム

41 ワークステーション

42 ローカルエリアネットワーク

43 指紋識別サーバ

44 中央コンピュータ

51 パッケージ

52, 70 誘導電極層

53 信号伝導体

54 電極

59 指紋の尾根

60 指紋の谷

65 基板

66 活性半導体層

67, 76 絶縁層

68 接地面電極層

71 驅動電極層

73 感知電子部品

74 動起駆動増幅器

78 感知電子子

79 指の表面

80 シールド電極

83 第1のキャバシタ

85 第2のキャバシタ

90, 100 指紋センサ装置

91 センサ・プロセッサ・インターフェース

92 並列プロセッサ及びメモリ配列

93 駆動プロセッサ

94 ポスト・プロセッサ・インターフェース

95 局部不揮発性メモリ

96 センサチップ

97 認証器チップ

98 対査制御プロセッサ

99 局部メモリバスインターフェース

110, 120 センサ回路

112 局部比較器

113 ラッチ

121 列データ転送ライン

122 行データ転送ライン

123 比較基準ライン

130, 140 プロセッサ回路

131 電荷結合デバイシフトレジスタ

132 A/D変換器

135 シフトレジスタ

141, 177 比較器

151 行選択データ入力マルチプレクサ

152 比較基準電圧分圧器

153 列選択パドライバ

160 抵抗マトリックス回路

161 抵抗性マトリックス

162 抵抗

163, 164 増幅器

165 ブロック基準ライン

170 交流コントラスト強調回路

(10)

18

171 キャバシタ

172 キャバシタ配列

175 同期復調器

180 プロセッサマトリックス回路

181 センサ配列入力/出力部

182 多重プロセッサ配列クロック及び制御ユニット

190 安全センサパッケージ

191 不正防止筐体

192 プロセッサ

193 メモリ

194 信号化出力回路

195 基板

196 封止ビード

198 破壊可能メモリ

200 位置フィードバック指紋検知装置

201 固像プロセッサ

202 中心点計算機

203 位置表示器

205 画面の中心点

206 指紋画像

207 ウィンドウ

208 目標中心点

211 アクセスコントローラ

212, 213 移動標示用LED

214 圧力標示用LED

220 パッケージ

221 集線回路のダイ

222 金属パドル

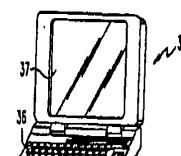
223 リードフレーム

224, 225 保護膜層

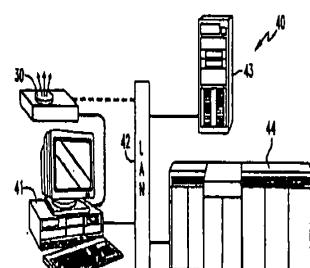
227 接合ワイヤ

228 リード線

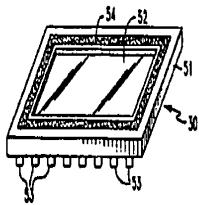
【図1】



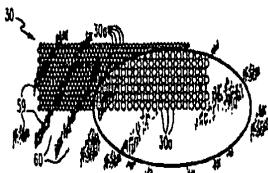
【図2】



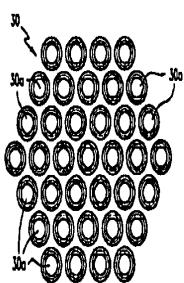
[図3]



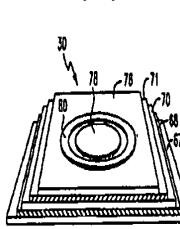
[図4]



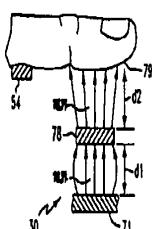
[図5]



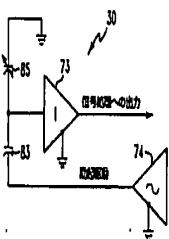
[図6]



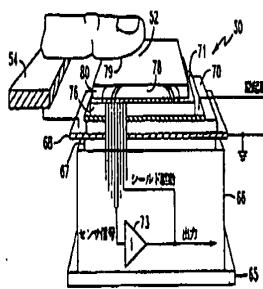
[図8]



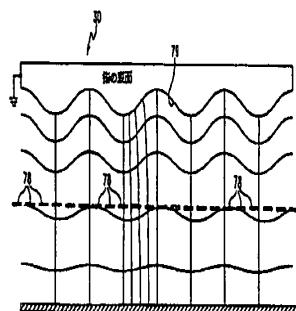
[図9]



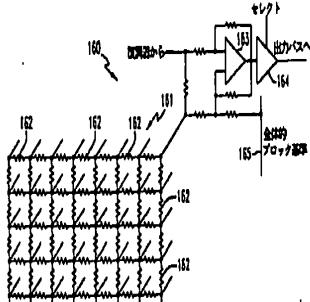
[図7]



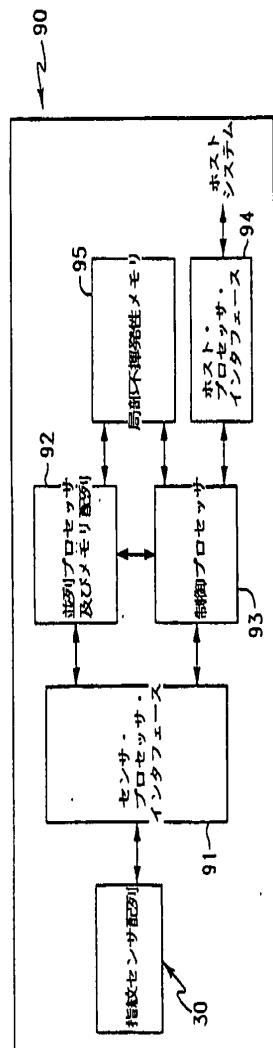
[図10]



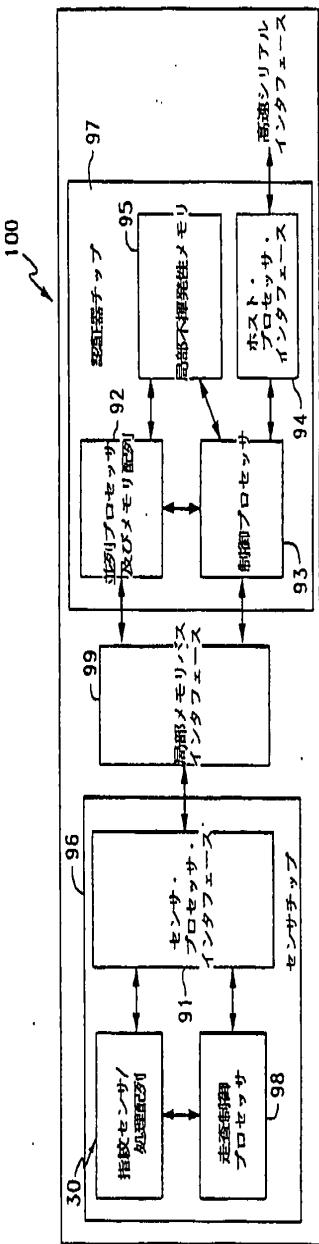
[図20]



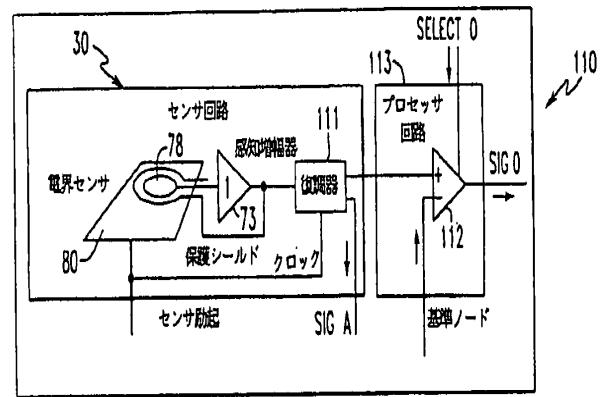
[図11]



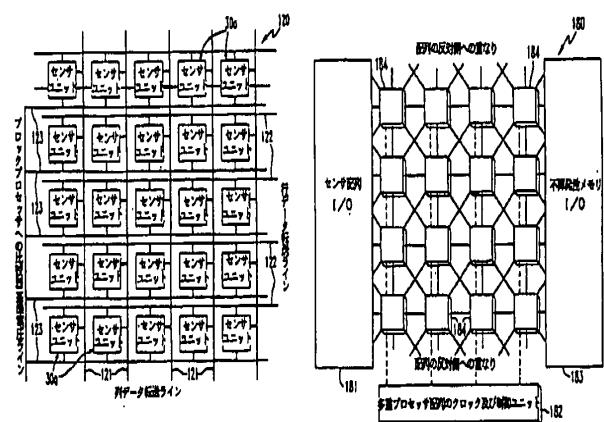
【図12】



【図13】

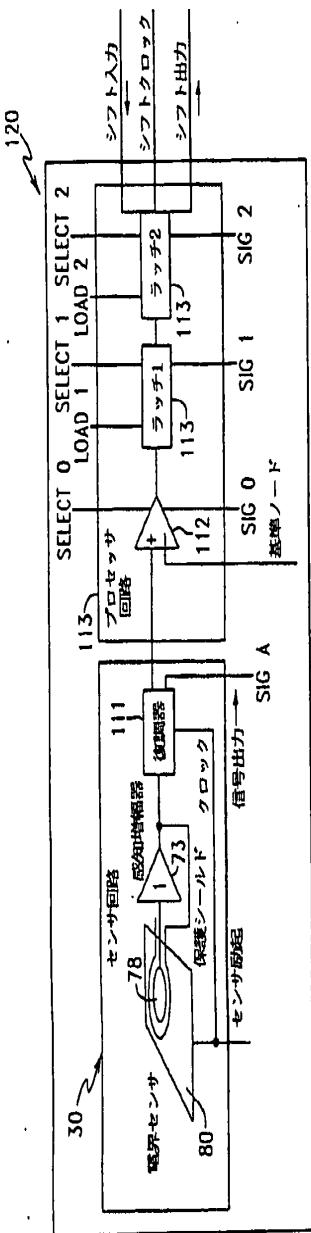


【図15】

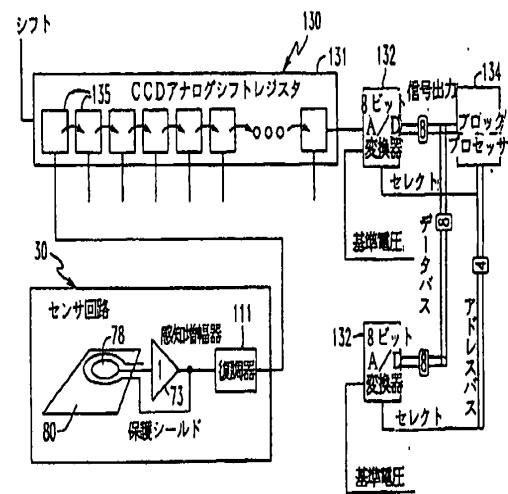


【図19】

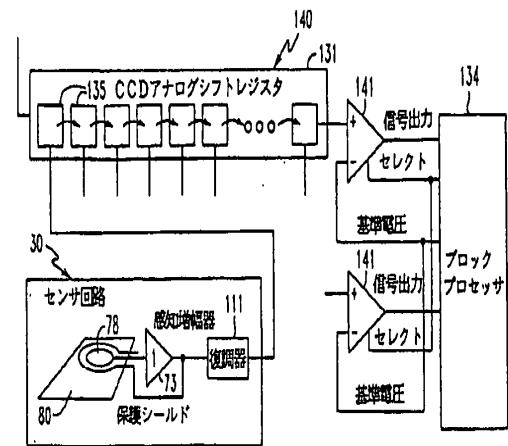
[図14]



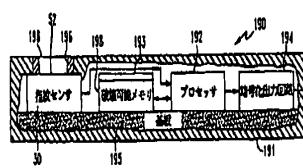
[図16]



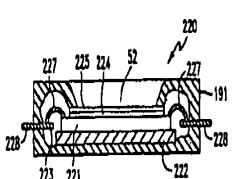
[図17]



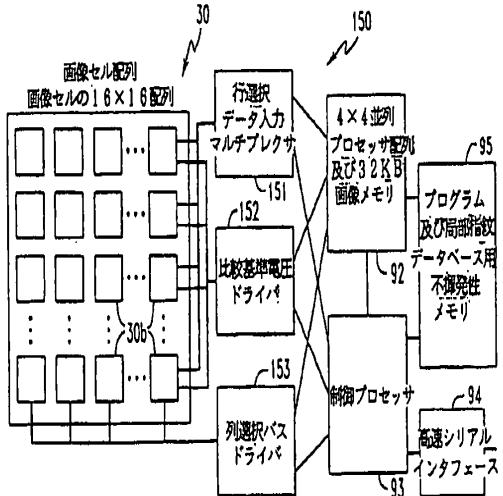
[図22]



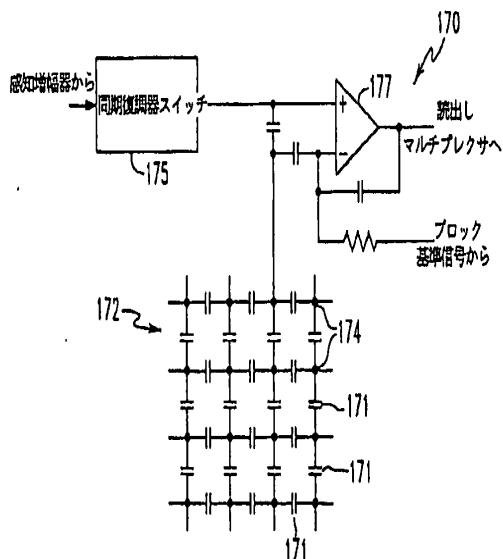
[図23]



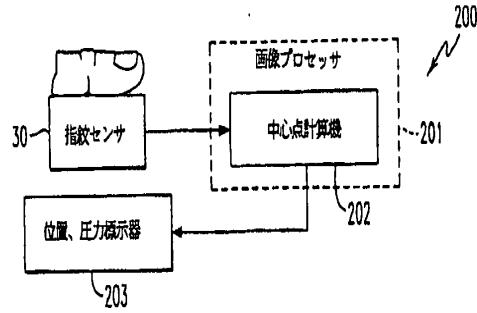
[図18]



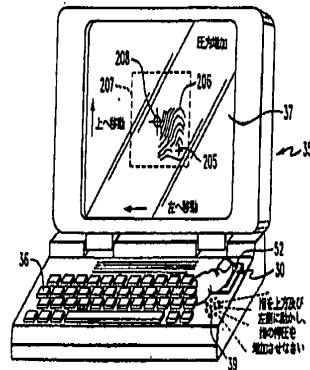
[図21]



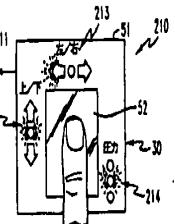
[図24]



[図25]



[図26]



フロントページの構成

(72)発明者 スティーブン ディー ウィルソン
アメリカ合衆国、イリノイ 60614、シカゴ、ダブリュ・アーミティージ・アヴェニュー
- 858番、スイート 265

(72)発明者 デイル アール セトラク
アメリカ合衆国、フロリダ 32934、メルバーン、サンディ・ラン・ロード 3775番
3633番

(72)発明者 ニコラス ダブリュ ファン ヴォノ
アメリカ合衆国、フロリダ 32934、メルバーン、シャディ・ラン・ロード 3775番
(72)発明者 チャールズ エル ヒューリット
アメリカ合衆国、フロリダ 32935、メルバーン、パロミノ・ドライブ 5201番